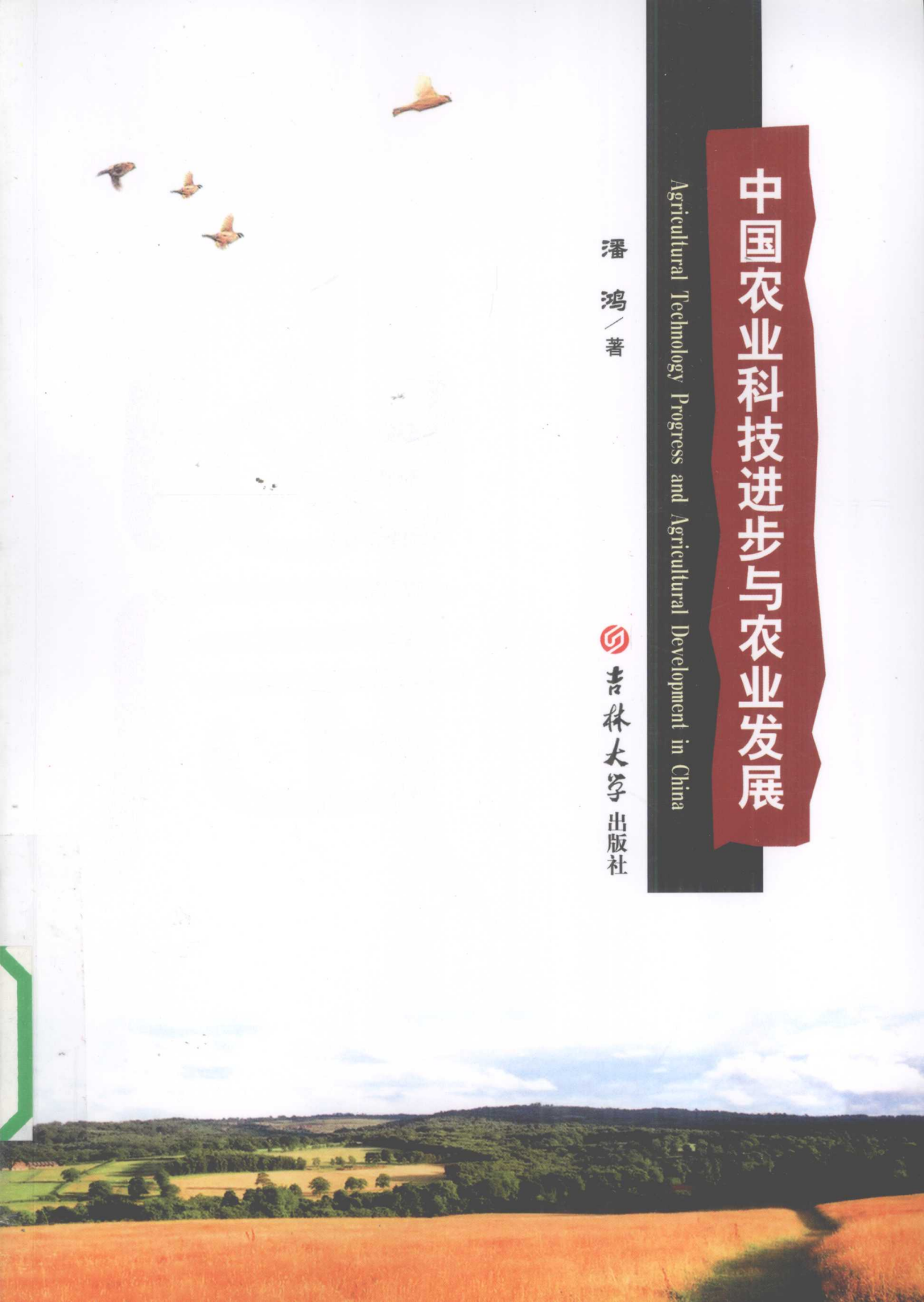


中国农业科技进步与农业发展

Agricultural Technology Progress and Agricultural Development in China

潘 鸿 / 著

 吉林大学 出版社



中国农业科技进步与农业发展

Agricultural Technology Progress and Agricultural Development in China

潘 鸿 / 著

吉林出版集团
吉林人民出版社
地址：长春市人民大街4646号
邮编：130031
电话：(0431) 8568633
网址：http://www.jlpp.com.cn
E-mail: jlpp@mail.jl.cn

吉林人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国农业科技进步与农业发展/潘鸿著. —长春: 吉林大学出版社, 2009. 8

ISBN 978 - 7 - 5601 - 4674 - 4

I. 中… II. 潘… III. ①农业技术—技术进步—研究—中国 ②农业经济—经济发展—研究—中国 IV. F323

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 147007 号

书 名: 中国农业科技进步与农业发展
作 者: 潘 鸿 著

责任编辑、责任校对: 刘冠宏
吉林大学出版社出版、发行
开本: 787 × 1092 毫米 1/16
印张: 12 字数: 200 千字
ISBN 978 - 7 - 5601 - 4674 - 4

封面设计: 李岩冰
吉林省金山印务有限公司 印刷
2009 年 8 月 第 1 版
2009 年 8 月 第 1 次印刷
定价: 25.00 元

版权所有 翻印必究
社 址: 长春市明德路 421 号 邮编: 130021
发行部电话: 0431 - 88499826
网 址: <http://www.jlup.com.cn>
E - mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

序

选择农业科技进步问题进行研究是有深刻渊源的。1992年，我大学本科毕业即分配到解放军农牧大学农经系任教，硕士研究生所修专业就是农业经济管理，研究的是农村人力资本投资问题。2004年，被聘为吉林大学农业经济管理专业硕士生导师，同年我考上吉林大学经济学院政治经济学专业博士研究生，入学之初就有幸参加了导师毛健教授主持的吉林省教育厅课题“吉林省科教优势转化为经济实力的经济学分析”，从那时起，我的研究方向就主要集中在农业科技的经济学分析方面。

农业发展的理论与实践证明，技术进步对现代农业的发展起到越来越重要的支撑作用。中国的基本情况是，新中国成立以来，国家的农业科技水平不断提高，农业科学技术工作取得了重大成就。60年来，我国培育并推广的农作物新品种、新组合有6000多个，粮、棉等主要作物品种在全国范围内更换了5次至6次，每次更换都增产10%以上。超级稻、杂交玉米、矮败小麦、转基因抗虫棉等一大批突破性科技成果的成功开发和推广应用，使主要农作物良种覆盖率达到95%以上，有效地提高了粮棉油等大宗农作物的生产能力。畜禽品种改良和规模化养殖、重大动物疫病防控、名特新水产品养殖技术的进步，使畜牧业水产养殖业科技进步贡献率达到50%以上。农业机械化技术的突破性进展和应用，工厂化农业和设施农业的兴起，大幅度提高了农业劳动生产率和土地产出率。总之，1949年以来，虽然我国人口由5亿增长到13亿多，人均耕地面积由0.18公顷减少到0.10公顷，但依靠农业科技进步，为我国粮食安全提供了坚实的支撑。我国农业不仅以占世界10%的耕地生产了占世界24%的粮食，养活了占世界22%的人口，更为新中国的工业化进程做出了非凡的贡献。我国的农业科技进步贡献率已由“七五”时期的28%增加到“十五”时期的48%。当然，与美国等发达国家相比，我国农业科技进步水平仍有较大差距。美国在20世纪80年代农业科技进步贡献率便已达到80%以上。

2005—2008年，我任吉林大学农学部军需科技学院副院长，主管科研和研究生工作，由于工作的机缘，我对农业科技进步的整个过程，从研究开发到农业技术推广应用都有实际接触，对许多存在的问题感同身受，对与发达国家的差距也有了深刻的认识。在科研管理过程中，真切感受到我国农业科学技术研究与开发环节存在的诸多弊端，如科研与生产脱节、重研究轻应用、重成果轻开发、重鉴定轻转化、科研人员激励约束机制不完善等，制约了农业技术的有效供给。2006年开始，由于承担了学院农业推广硕士培养管理工作并

2 中国农业科技进步与农业发展

主讲“农业推广理论与方法”课程，有幸与许多农技推广人员近距离接触，深入了解了我国农技推广的现状及存在问题。同时，每年的短学期我们都带领50多名学生深入东北农村进行实地调研，因而从农业技术的主要接受者——农户那里了解了他们对农业技术推广的需求程度及存在问题。

2006年1月，全国科技大会提出从2006年起到2020年，我国“农业科技整体实力进入世界前列”的目标，而如何提高我国农业科技整体实力，促进农业发展，仍是理论界需研究的问题。

我将“中国农业科技进步与农业发展”作为研究选题，主要是基于以下几点考虑：

首先，中国的农业科技进步问题具有特殊性。新中国成立以后，迅速建成强大的工业化国家成为全国人民的迫切心愿，国家主导的工业化战略便成了必然的选择。户籍制度、人民公社制度和统购统销制度的推行，使中国的工业化之路十分独特，受体制的影响，中国的农业科技进步之路也极具特殊性，对其进行系统研究具有理论指导意义。

其次，进入21世纪，世界科技日新月异，信息技术、生物技术等高新技术迅速发展，人类也面临着人口过快增长、耕地面积减少、土地荒漠化加剧、粮食产量增长放缓、传统技术增产效应趋减、食物供应不断趋紧、气候变化和自然灾害造成的农业大规模减产等诸多问题的挑战。面对国际科技激烈竞争的严峻挑战和人口多、人均资源短缺、粮食安全问题、农业生态环境破坏严重、农业基础薄弱的基本国情，加快中国农业增长从单纯数量型、外延型向质量型、效益型的转变，是一项十分紧迫的战略性任务，而完成这一战略性任务的关键则在于大力推进农业科技进步，大幅度提高农业增长的科技含量。随着工业反哺农业、城市支持农村和“多予少取放活”的基本方针的制定，随着建设社会主义新农村重大战略的实施，整个国家的宏观环境越来越有利于农业科技的发展，可以说中国的农业科技迎来了有史以来最好的发展机遇。因此，及时地分析农业科技进步的影响因素和存在问题，寻求推动中国农业科技进步的对策措施，就显得十分必要。

再次，农业科技进步本来就是一个具有复杂结构的多维过程，因此从理论研究的角度有必要将农业科技进步置于社会经济大系统中分析，用系统论的方法研究农业科技进步与农业发展之间的内在联系及其与经济社会可持续发展的关系，而以前尚无此研究的先例。

本书以此为出发点，运用经济学的方法分析农业科技进步系统的结构，综合分析中国的科技进步与农业发展的关系，系统论述农业科技进步与农业发展问题，通过分析农业科技进步系统的运行规律，结合实地调研资料，分析我国农业科技进步系统运行现状及存在问题，最后提出优化我国农业科技进步系统，促进农业发展的若干对策建议。

目 录

第1章 导论	1
1.1 研究的背景和意义	1
1.2 研究的依据与方法	3
1.3 研究的内容与结构	3
1.4 本书主要创新点	5
第2章 农业科技进步相关理论研究述评	7
2.1 科技进步与经济增长	7
2.1.1 科技进步的内涵	7
2.1.2 科技进步的模式	9
2.1.3 科技进步是经济增长的源泉	12
2.1.4 科技进步的功能及体现	13
2.1.5 科技进步的源泉	15
2.2 农业科技进步与农业发展关系述评	22
2.2.1 农业科技进步概念及特征	22
2.2.2 科技进步与农业经济增长的关系	30
2.2.3 农业科技进步的系统论研究	34
第3章 科技进步与中国农业经济增长实证分析	36
3.1 1979—2008 年我国农业科技进步贡献率测算	37
3.1.1 测算模型	37
3.1.2 数据的界定和测算	37
3.1.3 测算结果分析	42
3.2 2001—2005 年我国各省市农业科技进步贡献率测算	46

3.2.1 数据的界定和测算	46
3.2.2 测算结果分析	52
第4章 农业科技进步系统的构建	54
4.1 农业科技进步系统的描述	54
4.1.1 农业科技进步系统的结构	54
4.1.2 农业科技进步系统的环境因素	56
4.1.3 农业科技进步系统运行的子过程	60
4.1.4 农业科技进步系统的性能与功能	60
4.1.5 农业科技进步系统运行过程中的主体	64
4.2 农业科技进步系统运行过程解析	65
4.2.1 研究与开发子系统运行过程解析	67
4.2.2 推广服务子系统的运行过程解析	73
4.2.3 农业技术应用子系统运行过程解析	76
4.2.4 市场子系统运行过程解析	80
4.2.5 宏观调控子系统运行过程解析	83
第5章 国外农业科技进步系统运行特点	86
5.1 阿根廷的农业科技进步系统运行特点	86
5.2 澳大利亚的农业科技进步系统运行特点	88
5.3 法国的农业科技进步系统运行特点	90
5.4 韩国的农业科技进步系统运行特点	91
5.5 荷兰的农业科技进步系统运行特点	93
5.6 美国的农业科技进步系统运行特点	95
5.7 日本的农业科技进步系统运行特点	97
5.8 印度的农业科技进步系统运行特点	99
5.9 国外农业科技进步系统运行现状的比较分析	101
第6章 我国农业科技进步系统的运行	110
6.1 研究与开发子系统的运行现状分析	111
6.1.1 我国的农业科研体系现状	111
6.1.2 研究与开发子系统的功能障碍	116

6.2 我国推广服务子系统的运行现状分析	120
6.2.1 现行农技推广活动现状	120
6.2.2 推广服务子系统功能障碍	128
6.3 农业技术应用子系统的运行现状分析	132
6.3.1 新阶段农民应用技术的特点	132
6.3.2 农业技术应用子系统功能障碍	134
 第7章 优化我国农业科技进步系统, 促进农业发展的对策建议	139
7.1 研究与开发子系统的优化	139
7.1.1 农业科研体系的优化	139
7.1.2 农业科研队伍的优化	142
7.1.3 农业科研投入的优化	144
7.1.4 农业科技成果质量的优化	146
7.2 推广服务子系统的优化	148
7.2.1 农业技术推广体系的优化	148
7.2.2 农业推广队伍的优化	151
7.2.3 农业推广投入的优化	152
7.2.4 农业技术推广信息网络的优化	153
7.3 农业技术应用子系统的优化	154
 参考文献	160
附 录	169
中文摘要	176
英文摘要	179
后 记	183

第1章 导论

1.1 研究的背景和意义

农业是古老的传统产业，同时更是国民经济的基础产业，农业稳则天下安。我国有7亿多农民生活在农村，没有农业的发展，就谈不上社会主义和谐社会的构建。十一届三中全会以来的31年，我国农业发展进入了一个新的历史阶段。“三农”问题也始终是党和政府高度重视解决的问题，中央先后制定了许多政策措施。据统计，从1978年到2003年，中央下发的关于农业和农村工作的文件共计56个，这其中包括从1982年到1986年中央连续下发的5个“一号文件”。十六大以来，中国共产党更是坚持把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重，2004年到2009年，连续六年中央一号文件的目标都瞄准解决“三农”问题：“千方百计促进农民增收”（2004年）、“提高农业综合生产能力”（2005年）、“建设社会主义新农村”（2006年）、“发展现代农业是建设新农村的首要任务”（2007年）、“加强农业基础设施建设”（2008年）、“促进农业稳定发展农民持续增收”（2009年）。2008年10月12日，中国共产党第十七届中央委员会第三次全体会议审议通过了《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》。该决定明确指出我国总体上已进入以工促农、以城带乡的发展阶段，进入加快改造传统农业、走中国特色农业现代化道路的关键时刻，进入着力破除城乡二元结构、形成城乡经济社会发展一体化新格局的重要时期。这一系列政策措施的出台意味着对我国农业发展问题的研究进入了一个新的阶段。

纵观人类社会发展史，社会分工和产业分化都以农业发展为前提，而农业发展的历史实质上就是农业科技进步的历史，每一次农业科技的重大突破，都带来了农业发展新的飞跃。在过去的一百年里，全球农业科技取得了巨大的成

就,尤其是20世纪世界农业的高速发展,主要得益于19世纪开始的农业科技革命——优良品种的推广、现代生产资料的采用、耕作技术的改进大幅度提高了农产品的产量和质量,促使世界谷物总产由1934年的5.5亿吨提高到2008年的22.72亿吨,支撑世界人口由16亿增长到67亿,农业科技进步为人类的生存和发展提供了基本的保障。20世纪后期,世界农业开始忧虑和关注农业资源退化与环境污染,“可持续农业和农村发展”成为时代理念。当前,一场新的农业科技革命正在蓬勃兴起,生物技术不断取得重大突破,设施农业技术迅速发展,信息、新材料、航空航天、自动控制等高新技术在农业领域的应用日益广泛,农业与科技进步的关系更为紧密,世界农业展现出无比广阔的发展前景。美日欧等发达国家虽然国情不同,但都选择了依靠科技进步的现代农业发展道路,农业科技进步贡献率达到80%以上,科技进步越来越成为农业国际竞争的核心因素和焦点领域。总之,世界农业发展的实践证明,科技进步对现代农业的发展起到越来越重要的支撑作用,建立在科技进步基础上的农业发展,在深度和广度上都为各种农业资源的潜力释放创造了无穷的机会。

科技进步是农业发展的主动因,这是已经经过实践检验的真理。因此,在关于农业发展的众多论断中,人们对农业科技进步问题的关注从未间断过。

1988年9月5日,邓小平在与外宾谈话中做出“科学技术是第一生产力”的论断。同年9月12日邓小平在听取关于价格和工资改革初步方案汇报时又重申了这个论断,并说:“将来农业问题的出路,最终要由生物工程来解决,要靠尖端技术^①。”江泽民同志1996年就提出了“中国农业的问题,粮食的问题,最终要靠中国人自己解决,这就要求我们的农业科技必须要来一个大的发展,必须要进行一次新的革命。”2006年又指出:“我们既要充分估量新的科技革命带来的严峻挑战,更要珍惜它带来的难得机遇。正确驾驭新科技革命的趋势,全面实施科技兴国战略,大力推动科技进步,加强科技创新,加速科技成果向现实生产力转换,掌握科技发展的主动权,在更高的水平上实现技术发展的跨越。”党的十六大强调加快农业科技进步既是农业生产的潜力所在,也是发展农业的根本出路。胡锦涛总书记在党的十七大报告中提出,要加大对农业的投入力度,促进农业科技进步。从这些科学论断和阐述中,可以清晰地看出,新时期开展农业科技进步理论和实践的研究,对于解决“三农”问题、促进农业发展有着极其重要的意义。

^①《邓小平文选》(第3卷),1993:274-275。

但是,众多的理论和实践也证明,农业科技进步是客观的社会技术经济现象,是一定社会的技术、经济以及科学、教育、文化、政治、国际条件、自然环境等因素相互影响与相互作用而产生的必然结果,是由多个相互联系的事件组成的复杂的动态过程。而且,与其他相关领域技术进步相比,农业科技进步本身有许多特殊性,因此,将农业科技进步看成是一个系统进行研究是有必要的。

本研究立足于工业反哺农业的战略背景,立足于农业发展进入新阶段^①和日趋市场化、国际化的产业背景,立足于农业科技创新体系的构建背景,构造农业科技进步系统,运用经济学、管理学理论对农业科技进步与农业发展进行系统研究。

1.2 研究的依据与方法

在中国这一典型的经济环境中,运用系统工程理论将农业科技进步系统模块化、对象化,分析系统运行规律,并运用经济学、管理学、传播学、教育学、心理学、农学等理论分析农业科技进步与农业发展的关系,探求有中国特色的农业科技进步之路。

本书的理论基础主要是:农业发展理论、农业科技进步理论、现代经济增长理论、技术创新理论、技术扩散理论、农业生产函数理论等。

本研究主要运用理论方法、数学方法、历史方法、静态方法、均衡方法和制度方法等经济学一般方法进行分析。

1.3 研究的内容与结构

全书共分七章,按照研究基础与背景、农业科技进步系统描述及运行规律、我国农业科技进步系统优化三个大层次逐层展开分析。第一层次的研究基础与背景包括第一、二、三章,从理论和实证的角度阐述了农业科技进步与农

^①十七届三中全会通过的《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》中明确提出:“我国总体上已进入以工促农、以城带乡的发展阶段,进入加快改造传统农业、走中国特色农业现代化道路的关键时刻”。

业增长、农业发展的关系,同时论述了用系统论方法研究农业科技进步过程的必要性;第二层次农业科技进步系统描述及运行规律包括第四章,论述了农业科技进步系统的结构、功能、主体、系统环境、系统运行规律等问题;第三层次农业科技进步系统的优化包括第五、六、七章,在比较分析国外农业科技进步系统运行特点的基础上,分析我国农业科技进步系统的运行现状及存在的功能障碍,进而阐述优化我国农业科技进步系统、促进农业发展的措施。全书的结构如图 1.1 所示。

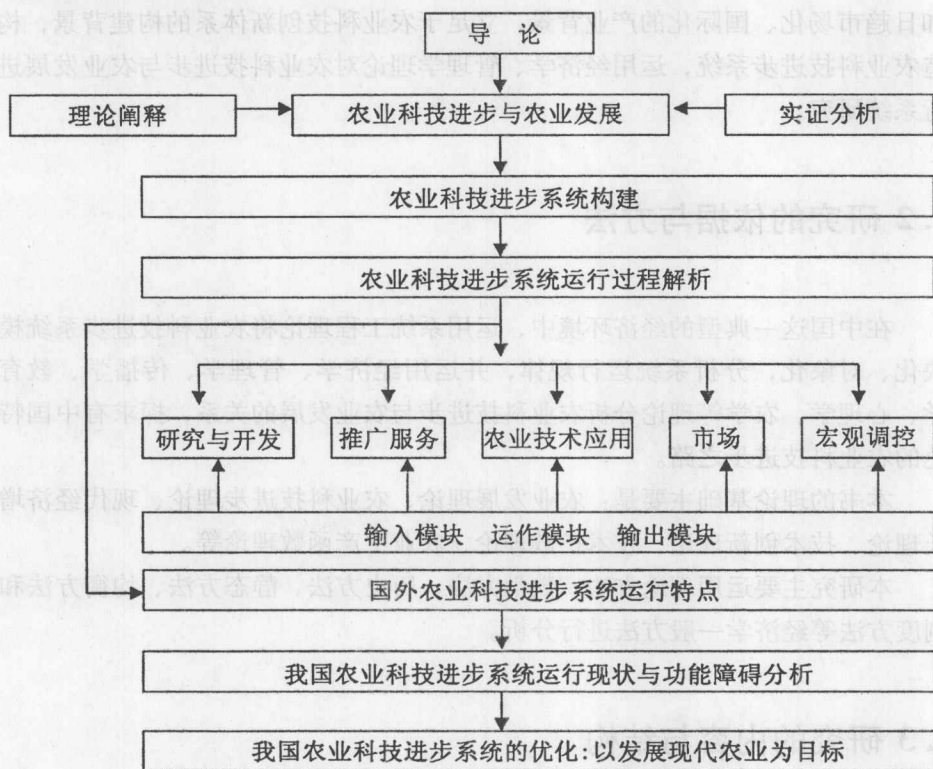


图 1.1 全书的结构

主要的研究内容包括:

第一章 导论。从分析我国政府对农业发展的重视入手,进而分析农业科技进步对农业发展的重要意义,提出在新时期、新背景下运用系统论的方法研究我国农业科技进步问题的必要性,阐明了全书的研究目的、研究角度及方法。

第二章 农业科技进步相关理论研究述评。运用经济学理论系统综述并评价了科技进步与经济增长、农业科技进步与农业发展的关系。

第三章 科技进步与中国农业经济增长实证分析。根据中国统计年鉴数据,运用增长速度测算模型,首先对改革开放30年来我国农业科技进步贡献率进行测算和分析,其次,对“十五”期间我国各省、市、自治区的农业科技进步贡献率进行了测算和分析。旨在用实证的方法分析农业科技进步与农业增长的关系。

第四章 农业科技进步系统构建。运用系统论的方法构建了农业科技进步系统,并对该系统的结构、子过程、性能、功能、环境、主体等进行了描述。重点对农业科技进步系统的五个子系统,即研究与开发子系统、推广服务子系统、农业技术应用子系统、市场子系统和宏观调控子系统的运行过程,都按照输入模块、运作模块、输出模块进行了划分,并分别阐述了每个子系统的运行过程及影响每个子系统功能发挥的因素。

第五章 国外农业科技进步系统运行特点。对阿根廷、澳大利亚、法国、韩国、荷兰、美国、日本、印度八个国家的农业科技进步系统运行特点进行介绍,并在此基础上总结各国经验及对我国的启示。

第六章 我国农业科技进步系统的运行。分析了我国农业科技进步系统中研究与开发子系统、推广服务子系统、农业技术应用子系统、宏观调控子系统的运行现状,根据各子系统的运行规律分析上述各子系统运行中存在的功能障碍。

第七章 优化我国农业科技进步系统,促进农业发展的对策建议。探讨促进我国农业科技进步系统优化的系列综合措施。因为政府宏观调控和市场机制作用于农业科技进步全过程,本章重点阐述研究与开发子系统、推广服务子系统、农业技术应用子系统的优化措施,对宏观调控子系统和市场子系统的优化措施融合在其他三个子系统中。

1.4 本书主要创新点

从经济学的角度系统研究农业科技进步与农业发展问题。具体而言:

(1) 运用经济学理论及定性定量相结合的方法论证科技进步与农业发展的关系;

(2) 对“科技进步”的层次进行了划分,在此基础上提出了农业科技进
步系统的子过程。本书认为完整的科技进步过程包括四个层次,这四个层次
是:研究与开发的进步→技术推广扩散→技术应用→产品社会价值实现;

(3) 用统计方法对改革开放 30 年来我国农业科技进步贡献率进行了逐年测算,并将 30 年按计划时期划分为七个阶段进行了分析,同时,还对 2001—2005 年间我国各省市区的农业科技进步贡献率进行测算;

(4) 构建农业科技进步系统, 对整个农业科技进步系统及其五个子系统, 都按照输入模块、运作模块、输出模块进行划分, 将农业科技进步系统的运行过程模块化, 运用系统工程的方法研究农业科技进步问题。

第2章 农业科技进步相关理论研究述评

2.1 科技进步与经济增长

科技进步是推动社会经济发展的关键力量。经济学家很早以前就已认识到科技进步在经济增长中的巨大作用,但将其作为一个内生变量进行分析,还是近二十多年的事情。

2.1.1 科技进步的内涵

人们通常把科学和技术放在一起加以谈论,实际上,科学和技术两者并不是一个概念。科学是建立在事实检验基础上反映自然、社会、思维的客观规律的分科的知识体系,属于认识世界的范畴,技术则是改造自然的手段和方法。科学进步表示人类认识世界能力的提高,它一般并不能形成直接的生产力,而技术进步则直接与生产率的提高相联系。技术进步在现代科学产生以前就已经存在,只是在现代科学产生以后,它才加快了速度。

表 2.1 科学与技术的区别

区别项目	科 学	技 术
任 务	有所发现,从而增加人类的知识财富	有所发明,从而增加人类的物质财富
研究主体	科学家	工程师、设计师
研究客体	自然界、人类社会、思维和符号等	自然界、人类社会和思维改变与控制
研究方法	一般采用实验、理论和计算	制定计划、方案,做出决策,按照规则和运作程序,通过中介实施改变和控制客体
研究结果	对客体的认识而形成的系统知识,表现为科学概念、定律、理论	形成原来不存在的人造物或人化自然界和社会事物,如体制、制度

续表

研究目的	回答客体是什么、为什么,包括科学发现、规律的揭示、理论的建立、扩充正确无误的知识	利用自然、控制自然、创造人工自然并协调人与自然的关系;回答问题是做什么、怎么做;包括技术发明或制度创新
评价标准	正确与谬误	成功与失败、实用与不实用、有效与无效
功 能	认识、文化、教育	经济、军事、文化
经济特性	公有物品	一部分是公有物品,另一部分是私有物品

注:根据李喜先等.技术系统论[M].北京:科学出版社.2005:21-22 整理

有关“科技进步”的论述始于 20 世纪初,由著名的美籍奥地利经济学家熊彼特(J. A. Schumpeter)最早应用于经济学分析中。在其著名的《经济发展理论》一书中,熊彼特提出了“创新”的概念,之后,人们继续对“创新”做出种种不同解释。后来,人们把它归结为“科技进步”这一概念。许多学者曾经给科技进步下过定义。

在经济学中,最具有影响力的是雅各布·施莫克勒(Jacob - Schmookler)和埃德温·曼斯费尔德(Edwin Mansfield)的定义:科技进步指给以同样的投入可以有更多的产出,或用较少的一种或多种投入量得到同样的产出,或者现有产品质量的改进,或者生产出全新的产品。从图形上看,科技进步可以表示为等产量线的内移,如图 2.1 所示。

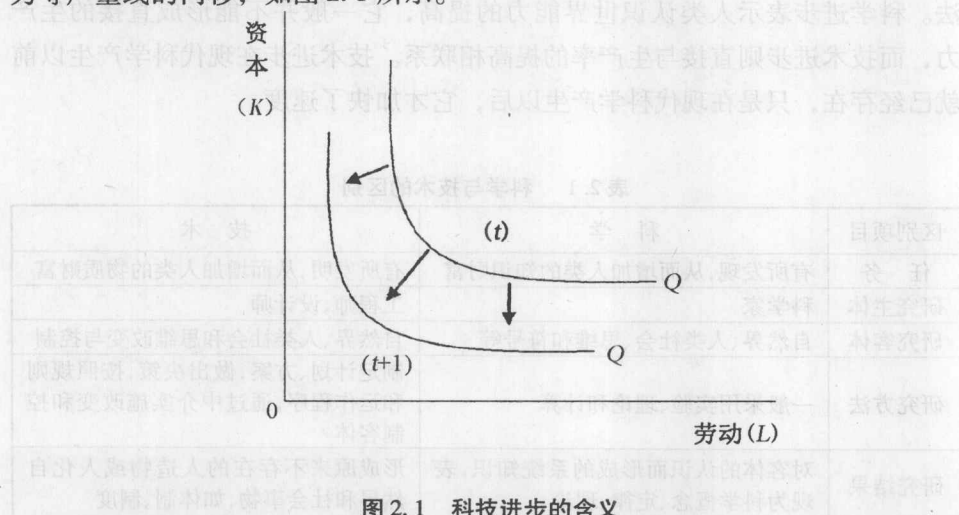


图 2.1 科技进步的含义

在图 2.1 中,横轴表示劳动 (L) 投入量,纵轴表示资本 (K) 投入量。第 t 期的曲线表示在一定技术水平下一定的产量 Q 可以由资本与劳动的各种组合生产出来,科技进步发生后,产量 Q 不变,但两种投入都减少了,结果等产量曲线移到了第 $t+1$ 期的 Q ,可以看出,科技进步使整条等产量曲线往原点移动。

从经济学的意义上讲,科技进步是一个动态的概念,它是一个连续不断的前进过程,而且科技进步是一定社会的技术、经济以及科学、教育、文化、政治、国际条件、自然环境等因素相互影响与相互作用而产生的必然结果。因此,本书认为科技进步的内涵不仅应表达科学进步和技术进步,还应包括科学进步与技术进步的层次性、过程性、有机结合特性及产出特性。

科技进步的内涵包括四个层次:

第一个层次是科学研究与技术开发的进步,这是科技进步的源泉。科学研究进步不但包括基础科学体系、应用科学体系及软科学体系的知识深化与增长,还包括科学研究手段、工具的进步;技术开发进步则是在科学研究基础上进行的相关技术的研究与开发,包括技术发明、技术改造、技术创新,从而推出新技术、新工艺、新产品及高新技术产品。

第二个层次的科技进步是指科技知识的普及、科技成果的推广、科技教育培训的开展与进步。这一进步层次的目的是使技术成果得以扩散,用于生产实践,同时使人的个体和群体素质都得以提高。

第三个层次是指技术应用的进步,技术需求者将先进技术运行于实践,生产出产品。

第四个层次的科技进步是指产品社会价值的实现。即通过流通消费环节,实现从产品到商品的转化,获得产品的附加值,提高产品的市场竞争力,进而提高经济效益或社会效益。

上述每一个层次的进步都是不能忽略的,它们相互作用形成一个联动的系统,都对加快科技进步速度促进经济持续发展具有至关重要的作用。

2.1.2 科技进步的模式

关于农业科技进步的模式,经济学家提出可供参考借鉴的模式包括生产要素节约型科技进步模式、诱导性科技进步模式及人力资本投资模式。

生产要素节约型科技进步模式由希克斯 (J. Hicks) 提出。按照上述定义,科技进步可以节约要素使用量,这种模式便是根据科技进步对生产要素的